Aus der Abteilung Dermatologie III
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. H. Fischer
der Hautklinik der Universität Tübingen

ILIO-FEMORALE VERBINDUNG UND HÜFTGELENK UNTERSUCHUNGEN BEIM VENENGESUNDEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von

Frank Joachim Gilbert
aus
Stuttgart

1978

Aus der Abteilung Dermatologie III
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. H. Fischer
der Hautklinik der Universität Tübingen

ILIO-FEMORALE VERBINDUNG UND HÜFTGELENK UNTERSUCHUNGEN BEIM VENENGESUNDEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von

Frank Joachim Gilbert
aus
Stuttgart

1978

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Professor Dr. H.-E. Hoffmeister

Berichterstatter: Professor Dr. H. Fischer

FOTODRUCK H. RESCH · Georgstr. 50 · 7402 Kirchentellinsfurt

Meinen Eltern gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41523712_0054

An dieser Stelle möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. Fischer bedanken für die Überlassung des Themas und die stets freundliche Unterstützung.

Mein weiterer Dank gebührt den Damen der Röntgenabteilung für ihre Hilfe.

Frau Brevka danke ich für die großzügige Hilfe bei der Bereitstellung der Literatur.

INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung und Fragestellung
Untersuchungsgut
Methodik und Versuchsverlauf
Ergebnisse
Statistische Auswertung
Diskussion
Zusammenfassung
Literaturverzeichnis

Einleitung und Fragestellung

Messungen über den Einfluß des Valsalvaschen Preßversuches auf den venösen Rückstrom aus den Beinen sind wiederholt durchgeführt worden (Samek und Bakos 1968; Lindenmayr, Lofferer, Mostbeck und Partsch 1971).

Diese Arbeit berichtet über das Verhalten der ilio-femoralen Verbindung bei gestrecktem und gebeugtem Hüftgelenk während eines Valsalva'schen Preßversuches bei venengesunden Probanden.

Untersuchungsgut

Es wurden 17 Venengesunde, wobei vor allem auf sportliche Typen geachtet wurde, untersucht. Bei den Versuchspersonen handelte es sich um Kommilitonen mit einem Durchschnittsalter von 25 Jahren und ausschließlich männlichem Geschlecht.

Methodik und Versuchsverlauf

Rasche Volumenänderungen der Extremitäten, seien sie durch Muskelkontraktion oder Änderung der Blutfülle bedingt, lassen sich durch starkes Pressen nach tiefer Inspiration (Valsalva-Versuch), mit Hilfe der sogenannten Plethysmografie genau messen. Das Prinzip besteht darin, daß ein Meß-

fühler am Unterschenkel angelegt wird. Der Meßfühler besteht aus aneinandergereihten Plastikgliedern, durch die ein Silikonschlauch gezogen ist, der mit Quecksilber gefüllt ist. An den Enden des Schlauchs befinden sich Platin-Elektroden, die den Kontakt zwischen Quecksilbersäule und Anschlußleitung herstellen. Wird der Meßfühler gedehnt, so wächst mit der Länge auch der elektrische Widerstand der Quecksilbersäule. Der Meßfühler kann daher Längenänderungen in elektrische Widerstandsänderungen umsetzen. Durch die relativ große Auflagefläche der Plastikglieder entsteht ein minimaler Auflagedruck und damit keine Rückwirkung auf den Meßwert. Ferner gleitet der Schlauch in den Plastikgliedern nahezu reibungslos. Die Standard-Meßfühler werden in einer Stufung von 3 cm in den Größen 15, 18 ..... 39 cm hergestellt. Die Zwischengrößen werden durch eine Verschlußkette überbrückt. Stellt man an der Meßbrücke die hierzu notwendige Kettengliederzahl ein, so wird der dadurch entstehende Fehler kompensiert.

Normalerweise werden die Plethysmogramme von einem Kompensationsschreiber mit 2oo mm Schreibbreite aufgezeichnet, der direkt in ml Bluteinstrom/1oo ml Gewebe geeicht ist und einen Papiervorschub von 1o mm/sec. besitzt. Dadurch wird die Auswertung sehr einfach. Durch Auflegen einer transparenten Schablone auf das Plethysmogramm ermittelt man die Durchblutung in ml Bluteinstrom/1oo ml. Weichteilgewebe.

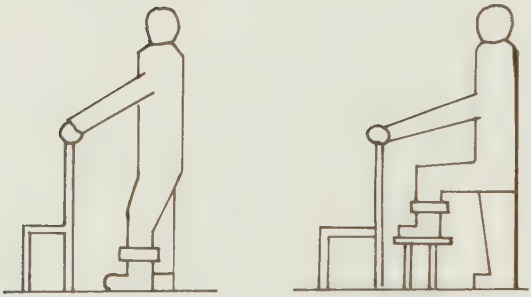
Für die hier vorgenommenen Messungen wurde der Venenverschluß-Plethysmograf nach Dr. Ing. Gutmann benützt.

Es wurde die venöse Kapazitätsänderung des Unterschenkels beim Valsalva-Versuch bestimmt, und zwar in folgenden Stellungen: Liegend und stehend bei gestrecktem und gebeugtem Hüftgelenk und im Sitzen bei normal und stärker gebeugtem Hüftgelenk.

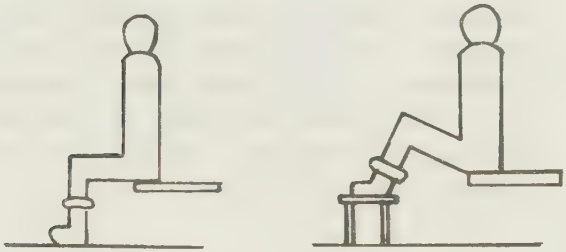
Beschreibung der einzelnen Stellungen.

a) Im Liegen. Die Versuchspersonen lagen mit dem Rücken auf einem Röntgenkipptisch, der eine Neigung von -5° aufwies. In der Position liegend gestreckt wurde mit Hilfe von Schaumgummikeilen in den Kniekehlen erreicht, daß der Meßfühler nicht auf dem Tisch auflag. Durch eine Hilfsvorrichtung wurde auch bei gebeugtem Hüftgelenk eine völlig entspannte Haltung erreicht, wobei auf eine etwa rechtwinklige Beugung in Hüft- und Kniegelenk geachtet wurde. Zur Unterstützung eines gleichmäßigen und maximalen Pressens waren am Röntgentisch Handgriffe angebracht.

b) Im Stehen. Bei gestrecktem Hüftgelenk wurden die Versuchspersonen aufgefordert, das Bein, an dem der Meßfühler befestigt war, zu entlasten. Bei gebeugtem Hüftgelenk hatte die Versuchsperson das Bein auf einem Hocker, wobei die Beugung nicht ganz rechtwinklig war. Zur Unterstützung der Bauchpresse hatten die Probanden die Möglichkeit, sich an einer Stuhllehne abzustützen.



c) Im Sitzen. Im Sitzen wurde eine Behinderung des Blutstromes dadurch vermieden, daß der Proband auf der Vorderkante des Stuhles saß. Zur Auflage des Beines bei gebeugtem Hüftgelenk wurde derselbe Hocker wie bei den Messungen im Stehen verwendet.



Mit Hilfe des eingangs erwähnten Meßfühlers, der am größten Umfang der Wade angelegt war, um von gleichen Ausgangswerten ausgehen zu können, wurde in den verschiedenen Stellungen beim Valsalva-Preßversuch plethysmografisch die Volumen- zunahme des Unterschenkels gemessen. Der Preßversuch dauerte in der Regel 5 Sekunden, wobei die Versuchspersonen zwischen den einzelnen Messungen genügend Zeit hatten, sich zu erholen. Die Probanden waren durch Erklärungen und Demonstrationen angewiesen, nach vorheriger tiefer Inspiration die 5 Sekunden maximal zu pressen. Aktive wie passive Muskelkontraktionen in dem betreffenden

Unterschenkel, welche das Ergebnis verfälscht hätten, wurden vermieden, erstens durch Mitarbeit der Versuchsperson, zweitens durch Beobachtung beim Pressen. Das plethysmografisch erfaßte Volumen wurde in ml/1oo ml Weichteilgewebe (WTG) angegeben.

Durchschnittlich wurden bei jeder Versuchsperson 3 Messungen durchgeführt. Der Wert der Messung, der am meisten abwich, wurde jeweils verworfen. Aus den verbliebenen Messungen wurde das Mittel gebildet. Die hierbei erhaltenen Werte wurden der statistischen Auswertung zugrunde gelegt.

Ergebnisse

Die mittlere Zunahme des Blutvolumens am Unterschenkel (ml/11o ml WTG) beim Valsalva-Versuch (ermittelt aus 2 Einzelmessungen) beträgt bei Venengesunden:

a)	liegend gestreckt:	liegend gebeugt:
	0, 19	0, 18
	0, 32	0, 00
	0, 31	0, 59
	0, 30	0, 28
	0, 08	0, 12
	0, 80	0, 92
	0, 09	0, 03
	0, 16	0, 25
	0, 03	0, 28
	0, 02	0, 10
	0, 21	0, 14
	0, 01	0, 24
	0, 01	0, 32
	0, 16	0, 23
	0, 30	0, 24
	0, 28	0, 61
	0, 05	0, 10
	Mittelwert X: 0, 195 $\pm$	Mittelwert X: 0, 272 $\pm$

b) stehend gestreckt:	stehend gebeugt:
0, 66	0, 55
0, 29	0, 39
0, 37	0, 34
0, 37	0, 24
0, 14	0, 32
0, 69	0, 94
0, 30	0, 16
0, 26	0, 19
0, 29	0, 34
0, 10	0, 08
0, 25	0, 35
0, 22	0, 21
0, 52	0, 46
0, 30	0, 22
0, 48	0, 60
0, 29	0, 36
0, 22	0, 26
Mittelwert X: 0, 338 $\pm$	Mittelwert X: 0, 353 $\pm$

c)	sitzend normal:	sitzend gebeugt:
	0,46	0,41
	0,46	0,53
	0,36	0,44
	0,67	0,94
	0,44	0,65
	0,54	0,55
	0,15	0,34
	0,38	0,35
	0,45	0,65
	0,10	0,10
	0,25	0,36
	0,53	0,84
	0,24	0,57
	0,32	0,59
	0,12	0,14
	0,38	0,45
	0,41	0,35
	Mittelwert X: 0,368 $\pm$	Mittelwert X: 0,486 $\pm$

Ferner wurden die Stellungen ohne Rücksicht auf gebeugtes oder gestrecktes Hüftgelenk sowie die Werte bei gestrecktem und gebeugtem Hüftgelenk ohne Rücksicht auf die einzelnen Stellungen verglichen.

		t =	P =
liegend	- stehend	0,37	0,08
liegend	- sitzend	0,45	0,01
stehend	- sitzend	0,18	7,45
gestreckt	- gebeugt	0,35	0,09

Diskussion

Unter Wirkung der maximalen Bauchpresse (Valsalva) kam es bei sämtlichen Probanden zu einer Änderung der Blutkapazität im Unterschenkel. Das Blutvolumen des Unterschenkels nahm zu. Bei der Auswertung der Kurven kann der Gesamtausschlag, die Geschwindigkeit der Volumenverdrängung, d. h. des Einströmens von Blut in den Unterschenkel und die Zeit bis zum Erreichen eines Plateaus, d. h. der Füllung der Venen ermittelt werden. Die Stärke der Volumenänderung der unteren Extremität zeigt bei dem einzelnen Probanden eine beträchtliche Schwankung. Sie hängt ab vom individuellen Ausbildungsgrad des Venensystems, der wie die meisten biologischen Größen eine beträchtliche Schwankung aufweist.

Der Vergleich der Mittelwerte der einzelnen Stellungen zeigt, daß im Liegen die Zunahme der Blutkapazität am geringsten ist. Dies ist mit durch die Neigung des Röntgenkipptisches (minus 5^{o}) und die das Pressen erschwerende liegende Stellung bedingt.

In allen drei Stellungen pressten die Probanden bei gebeugtem Hüftgelenk mehr Blut in den Unterschenkel als bei gestrecktem Hüftgelenk. Vergleicht man die Mittelwerte in den einzelnen Stellungen, so kommt es im Stehen zu einem Unterschied von + o,o15 ml/1oo ml WTG, im Liegen von + o,o77 ml/1oo ml WTG und im Sitzen sogar von + o,118 ml/1oo ml WTG zwischen gestrecktem und gebeugtem Hüftgelenk.

Im Sitzen wird bei gebeugtem Hüftgelenk signifikant mehr Blut ins Bein gepresst als bei gestrecktem Hüftgelenk ($p = o,18$). Im Liegen und Stehen ergibt sich keine statistische Signifikanz. Dagegen erbrachte der Vergleich zwischen gebeugtem und gestrecktem Hüftgelenk ohne Rücksicht auf die einzelnen Stellungen eine deutliche Signifikanz ($p = o,o9$).

Da diese extreme Form der Bauchpresse beim physiologischen Bewegungsablauf nicht angewandt wird, kann bei den Probanden nicht auf eine ilio-femorale Insuffizienz als einen pathologischen Mechanismus geschlossen werden.

Die maximale Bauchpresse bei gebeugtem Hüftgelenk kommt jedoch bei verschiedenen Sportarten zur Anwendung (u. a. Gewichtheben, Radfahren, Rudern). Das gerade in der Stellung (Sitzen), in der diese Sportarten ausgeführt werden, am meisten Blut ins Bein gepresst wird, ist beachtenswert, denn auch der Gewichtheber befindet sich in der Anfangsphase in einer Hockstellung.

Aufgrund dieses Resultats kann gefolgert werden, daß Sportarten, welche bei gebeugtem Hüftgelenk eine starke und ruckartige Kontraktion der Bauchmuskulatur erfordern, auf die Dauer einen Realisationsfaktor für die Manifestation einer in der Anlage angeborenen, konstitutionell bedingten, primären Varikose darstellen. Über ein vermehrtes Auftreten von Varizen bei Vertretern dieser Sportarten berichten auch andere Untersuchungen (Brinzeu, P., Russo, Il, Catina, V.; Fischer, H.).

Zusammenfassung

Bei einer Versuchsgruppe von insgesamt 17 Venengesunden wurde plethysmografisch ermittelt, um welchen Betrag sich das Blutvolumen im Unterschenkel beim Valsalvaschen Preßversuch bei gestrecktem und bei gebeugtem Hüftgelenk ändert.

In den verschiedenen Stellungen (liegend, sitzend, stehend) wurden folgende arithmetische Mittelwerte (ml/1oo ml WTG) gefunden:

liegend gestr. - o,195 liegend gebeugt - o,272
sitzend norm. - o,368 sitzend gebeugt - o,486
stehend gestr. - o,338 stehend gebeugt - o,353

In jeder Stellung wurde bei gebeugtem Hüftgelenk mehr Blut ins Bein gepresst als bei gestrecktem Hüftgelenk, jedoch nur in sitzender Stellung ist der Unterschied zwischen gebeugtem und gestrecktem Hüftgelenk statistisch signifikant. Eine statistische Signifikanz ergab auch der Vergleich der Werte zwischen gebeugtem und gestrecktem Hüftgelenk ohne Rücksicht auf die einzelnen Stellungen.

		p =
stehend gestr.	- stehend geb.	57,99
liegend gestr.	- liegend geb.	7,66
sitzend norm.	- sitzend geb.	o,18
gestreckt	- gebeugt	o,o9

Literaturverzeichnis:

1. Barbey, K.
   Barbey, P.
   Ein neuer Plethysmograph zur Messung der Extremitätendurchblutung
   Z. Kreisl.-Forsch. 52,: 1129 (1963)

2. Barbey, K.
   Brecht, K.
   Venentonus, Venenkapazität und ihre Messung
   Med. Welt 727 (1965)

3. Bihlmaier, G.
   Inaug. Diss. Tübingen 1972

4. Bollinger, A.
   Rutishauser, W.
   Mahler, F.
   Grützig, A.
   Druck- u. Strömungsverhältnisse in Bauch-, Becken- u. Oberschenkelvenen bei Preßwellen beim Treten mit gebeugtem Hüftgelenk
   Z. Kreisl. Forsch. 59, : 963-971 (197o)

5. Brinzeu, P.
   Russo, I.
   Catina, V.
   Sport u. venöser Rückfluß der unteren Gliedmaßen
   Dtsch. Ital. Angiologen-Kongr. Essen 1971.

6. Fischer, H.
   Zur Pathophysiologie des sog. Fußballerbeins
   Med. Welt 2o,: 2228-2237 (1969)

7. Fischer, H.
   Weitere Gesichtspunkte zur Pathophysiologie des sog. Fußballerbeins
   Med. Welt 23,: 743-747 (1972)

8. Fischer, H.
   Venenerkrankungen beim Sportler
   Sportarzt u. Sportmedizin 1,: 12-17 (1974)

9. Fischer, H.
   Der venöse Rückstrom im Bein
   Diagnostik 5,: 633-636 (1972)

1o. Fischer, H.
   Fußballervarizen und andere Probleme der venösen Zirkulation bei verschiedenen Sportarten
   1. Sportmed. Seminar, Würzburg (1975)

11. Leu, H.J.
   Moderne funktionelle Untersuchungsmethoden zur Routinediagnostik der Venenerkrankungen (Dehnungsmesstreifen-Plethysmographie u. Doppler-Strömungsdetektor)
   Zbl. Phlebol. 8,: 23-34 (1969)

12. Lindenmayr, W.
Lofferer, O.
Mostbeck, A.
Partsch, H.
Zur Beurteilung der Klappenfunktion an Oberschenkelvenen mit einer direktionalen Doppler-Sonde
Vasa 1,: 12o-126 (1972)

13. Samek, L.
Bakos, K.
Der Einfluß des Valsalvaschen Preßversuches auf den venösen Rückstrom aus den Beinen
Z.Kreisl. Forsch. 58,: 289-294 (1969)

14. Schneider, W.
Fischer, H.
Die chron. venöse Insuffizienz
Ferd. Enke-Verlag, Stuttgart 1969

Lebenslauf

Am 4.05.1949 wurde ich, Frank Joachim Gilbert, als Sohn der Eheleute Kurt Gilbert und Martha Gilbert geb. Kurz in Stuttgart geboren.

Von 1955 - 1959 besuchte ich die Volksschule in Bad Cannstatt. 1959 wechselte ich auf das Gottlieb-Daimler-Gymnasium in Bad Cannstatt, wo ich 1968 auch die Reifeprüfung ablegte.

Im Frühjahr 1972 begann ich das Studium der Zahnheilkunde an der Eberhard-Karls-Universität in Tübingen. Am 21. Juni 1977 beendete ich das Studium mit dem Staatsexamen.